

FILTER APPARATUS AND LIQUID TREATMENT APPARATUS

Publication number: JP2001121063

Publication date: 2001-05-08

Inventor: MATSUYAMA YUJI

Applicant: TOKYO ELECTRON LTD

Classification:

- International: G03F7/30; B01D19/00; B01D35/00; B01D36/02; B01D53/22; B01D63/02; B05C9/10; B05C11/10; H01L21/027; G03F7/30; B01D19/00; B01D35/00; B01D36/00; B01D53/22; B01D63/02; B05C9/08; B05C11/10; H01L21/02; (IPC1-7): B05C9/10; B01D19/00; B01D36/02; B01D53/22; B01D63/02; B05C11/10; G03F7/30; H01L21/027

- European:

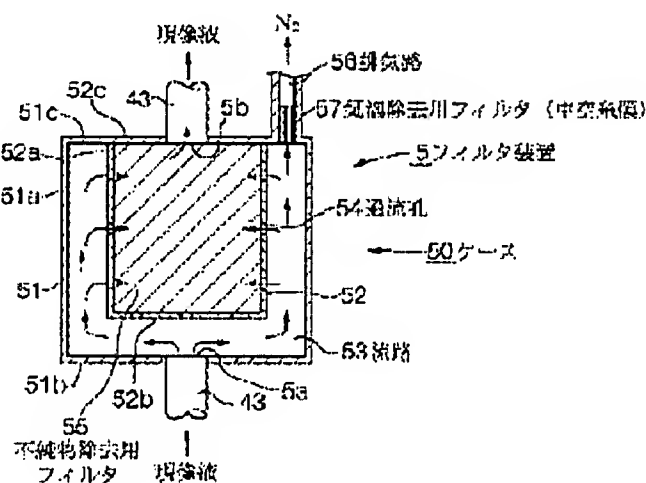
Application number: JP19990304362 19991026

Priority number(s): JP19990304362 19991026

Report a data error here

Abstract of JP2001121063

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove foams contained in a treatment liquid while lowering the consumption of the treatment liquid. **SOLUTION:** N₂ gas is blown to a development solution tank 41 and a development solution is supplied to the surface of a wafer W from a supply nozzle 3 through a filter apparatus 5 by the pressure of the gas. The filter apparatus 5 is provided with a circular flow route 53 communicating from the lower side to the upper side, a filter 55 for removing impurities installed in the inside, a gas discharge route 56 connected to the uppermost part of the flow route 53, and a filter 57 for removing foams so installed as to partially close the gas discharge route 56 and made of, for example, hollow fiber membranes through which a gas can permeate but a liquid cannot. Although the dissolved N₂ gas contained in the development solution is evaporated and becomes foams in the flow route 53, the filter 57 for removing foams selectively pass the foams though, so that only foams can be removed from the development solution and the consumption of the development solution can be saved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-121063

(P2001-121063A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
B 0 5 C 9/10		B 0 5 C 9/10	2 H 0 9 6
B 0 1 D 19/00		B 0 1 D 19/00	C 4 D 0 0 6
	1 0 1		C 4 D 0 1 1
35/00		35/00	1 0 1 4 D 0 6 4
			4 D 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-304362

(22) 出願日 平成11年10月26日 (1999. 10. 26)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 松山 雄二

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(74) 代理人 100091513

弁理士 井上 俊夫 (外1名)

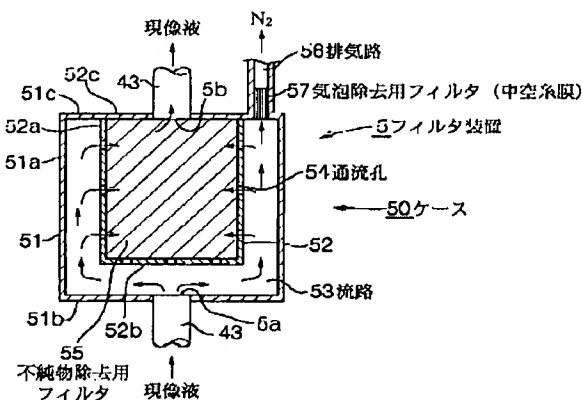
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタ装置及び液処理装置

(57) 【要約】

【課題】 処理液の消費量の低減を図りながら、処理液に含まれる気泡を除去すること。

【解決手段】 現像液タンク41にN₂を吹き込み、この圧力によりフィルタ装置5等を介して供給ノズル3からウエハWの表面に現像液を供給する。フィルタ装置5は、下から上に向かって通流する環状の流路53と、この内側に設けられた不純物除去用フィルタ55と、流路53の最上部に接続された排気路56と、排気路56の一部を塞ぐように設けられ、気体は透過させるが、液体は透過させないという性質を有する例えば中空糸膜よりなる気泡除去用フィルタ57と、を備えている。現像液に含まれる溶存N₂は前記流路53で気化して気泡となるが、前記気泡除去用フィルタ57はこの気泡を選択的に透過させるので、現像液から気泡のみを除去することができ、現像液の省量化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 不純物と、気泡及び／又は溶存気体と、を含む処理液から、前記不純物と気泡とを除去するためのフィルタ装置において、

前記不純物を除去するための不純物除去用フィルタと、前記不純物除去用フィルタに前記処理液を通流させるための流路と、

前記流路に接続され、フィルタ装置の外部に気体を排気するための排気路と、

前記排気路の内部又は排気路と流路との接続部に、排気路を塞ぐように設けられた気泡除去用フィルタと、を備え、

前記気泡除去用フィルタは、液体の透過を阻止し、気体を透過させるものであって、処理液に含まれる気泡をこの気泡除去用フィルタに透過させることにより、前記処理液から気泡を除去することを特徴とするフィルタ装置。

【請求項2】 前記気泡除去用フィルタは中空糸膜よりなることを特徴とする請求項1記載のフィルタ装置。

【請求項3】 前記流路の外側に超音波発生手段を設け、流路内を通流している処理液に超音波振動を与えて、処理液に含まれる溶存気体を気化させて気泡を発生させることを特徴とする請求項1又は2記載のフィルタ装置。

【請求項4】 前記流路は処理液が下から上に向かって流れるように環状に構成され、前記不純物除去用フィルタは前記流路の内側に設けられていて、前記排気路は前記流路の上部側に設けられていることを特徴とする請求項1、2又は3記載のフィルタ装置。

【請求項5】 前記排気路の圧力は前記流路の圧力よりも低いことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のフィルタ装置。

【請求項6】 フィルタ装置において不純物と気泡とが除去された処理液を、供給ノズルから基板保持部に略水平に保持された基板の表面に供給して、当該基板表面に処理液の液膜を形成する液処理装置において、

前記フィルタ装置は、前記不純物を除去するための不純物除去用フィルタと、

前記不純物除去用フィルタに前記処理液を通流させるための流路と、

前記流路に接続され、フィルタ装置の外部に気体を排気するための排気路と、

前記排気路の内部又は排気路と流路との接続部に、排気路を塞ぐように設けられた気泡除去用フィルタと、を備え、

前記気泡除去用フィルタは、液体の透過を阻止し、気体を透過させるものであって、処理液に含まれる気泡をこの気泡除去用フィルタに透過させることにより、前記処理液から気泡を除去することを特徴とする液処理装置。

【請求項7】 処理液槽からの処理液に含まれる気泡を

中間槽において除去し、この処理液を供給ノズルから基板保持部に略水平に保持された基板の表面に供給して、当該基板表面に処理液の液膜を形成する液処理装置において、

前記中間槽は、中間槽の外部に気体を排気するための排気路と、

前記排気路の内部又は中間槽と排気路との接続部に、排気路を塞ぐように設けられた気泡除去用フィルタと、を備え、

前記気泡除去用フィルタは、液体の透過を阻止し、気体を透過させるものであって、処理液に含まれる気泡をこの気泡除去用フィルタに透過させることにより、前記処理液から気泡を除去することを特徴とする液処理装置。

【請求項8】 前記気泡除去用フィルタは中空糸膜よりなることを特徴とする請求項6又は7記載の液処理装置。

【請求項9】 前記処理液は現像液であることを特徴とする請求項6、7又は8記載の液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば基板に対して例えば現像処理を行う液処理装置及び、この液処理装置に含まれるフィルタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下ウエハという）の表面に回路パターンを形成するためのマスクは、ウエハ表面にレジストを塗布した後、光、電子線あるいはイオン線などをレジスト面に照射し、現像することによって得られる。このうち現像工程は、露光工程にて光などが照射された部分あるいは照射されない部分をアルカリ水溶液等により溶解するものであり、従来では図10に示す方法により行われている。

【0003】即ちこの従来方法においては、真空吸着機能を備えたスピンドル11の上にウエハWを吸着保持し、ウエハWの直径に対応する長さ亘って多数の吐出孔12が配列された供給ノズル13を、ウエハWの中央部に吐出孔12がウエハW表面から例えば1mm上方になるように位置させる。そして吐出孔12から現像液10をウエハW表面の中央部に供給して図に示すように液盛りを行い、続いて吐出孔12から現像液10の供給を行いながらウエハWを半回転（180度回転）させる。

【0004】この種の現像装置では、図11に示すように、タンク14内に窒素（N₂）ガスを吹き込み、その圧力によって当該タンク14内の現像液10を送り出し、フィルタ部15、バルブ16等を介して、前記供給ノズル13を通してウエハWに供給している。

【0005】前記フィルタ部15は例えば現像液10に混入しているパーティクル等を濾過により除去するものであり、例えばケース100内に、前記パーティクル等

を除去するためのフィルタ101を、現像液の流路102に接続するように備えて構成され、さらに流路102の上部側にはバルブ104を備えた排液路103が接続されている。105は気泡の発生を検知するための静電容量センサーであり、106、107は現像液10の供給路である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところでこの現像液10の供給系では、既述のようにタンク14内へのN2ガスの加圧を行っているので、この加圧により送り出される現像液10にはN2が溶存している。前記フィルタ部15では、現像液10の供給路106よりもケース100の容積が大きいため、現像液10が供給路106からケース100内に通流してくるところで減圧され、この圧力差により現像液10に溶存しているN2が気化して微細な気泡（マイクロバブル）が発生する。

【0007】このような気泡が現像液10に混入していると、現像液10の流量が気泡の存在分変動したり、フィルタ部15のフィルタ101に気泡が付着して汙過精度が悪化したり、また現像液10をウエハWに液盛りしたときに、気泡が混入している部分では現像液とレジストとの反応が不十分になるかあるいは行われなくなつて、現像欠陥が生じるといったことが発生する。

【0008】このため従来では、フィルタ部15で発生した気泡は、バルブ104を手動で開き、現像液10と共に排液路103を介して除去していた。ここで静電容量センサー105では気泡がある基準値以上に増えるとON状態となり、基準値以下になるとOFF状態となるように設定されており、バルブ104の開閉のタイミングはこのセンサー105のON・OFF信号に基づいて行っていた。

【0009】しかしながら上述の手法では、気泡を含む現像液10自体を排出しているため、廃棄される現像液10の量が多くなり、現像液10全体の消費量が多くなってしまうという問題がある。

【0010】本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、処理液の消費量を低減させることができるフィルタ装置及び液処理装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、本発明では、処理液に含まれる不純物と気泡とを除去するためのフィルタ装置において、前記不純物を除去するための不純物除去用フィルタと、前記不純物除去用フィルタに前記処理液を通流させるための流路と、前記流路に接続され、フィルタ装置の外部に気体を排気するための排気路と、前記排気路の内部又は排気路と流路との接続部に、排気路を塞ぐように設けられた気泡除去用フィルタと、を備え、前記気泡除去用フィルタは、液体の透過を阻止し、気体を透過させるものであって、処理液に含まれる気泡

をこの気泡除去用フィルタに透過させることにより、前記処理液から気泡を除去することを特徴とする。このようなフィルタ装置では、処理液から気泡のみを除去することができるので、処理液を廃棄することがなく、処理液の消費量の低減化を図ることができる。

【0012】ここで前記気泡除去用フィルタとしては中空糸膜を用いることが好ましく、この場合には、中空糸膜は広い接触面積を少ない容積で確保できるので、効率よく気泡を除去することができる。また前記流路の外側に超音波発生手段を設け、この流路を通流している処理液に超音波振動を与えて、処理液に含まれる溶存気体を気化させて気泡を発生させるように構成してもよく、この場合には溶存気体も除去できるので、処理液に含まれる溶存気体の量をさらに低減することができる。

【0013】またフィルタ装置を、前記流路が処理液が下から上に向かって流れるように環状に構成し、この内側に前記不純物除去用フィルタを設け、さらに前記排気路を前記流路の上部側に設けるようにしてもよく、この場合には気泡の除去量を多くすることができる。さらにまた前記排気路の圧力を前記流路よりも低くするようにしてもよく、この場合には処理液に含まれる気泡のみならず溶存気体も除去できるので、処理液に含まれる溶存気体の量を低減することができる。

【0014】このようなフィルタ装置を組み込んだ液処理装置は、フィルタ装置において不純物と気泡とが除去された処理液を、供給ノズルから基板保持部に略水平に保持された基板の表面に供給して、当該基板表面に処理液の液膜を形成するように構成されている。

【0015】また本発明では、処理液槽からの処理液に含まれる気泡を中間槽において除去し、この処理液を供給ノズルから基板保持部に略水平に保持された基板の表面に供給して、当該基板表面に処理液の液膜を形成する液処理装置において、前記中間槽は、中間槽の外部に気体を排気するための排気路と、前記排気路の内部又は中間槽と排気路との接続部に、排気路を塞ぐように設けられた気泡除去用フィルタと、を備え、前記気泡除去用フィルタは、液体の透過を阻止し、気体を透過させるものであって、処理液に含まれる気泡を気泡除去用フィルタに透過させることにより、前記処理液から気泡を除去するように液処理装置を構成してもよく、この場合にも処理液から気泡のみを除去することができるので、処理液の消費量の低減化を図ることができる。この際処理液の例としては現像液が挙げられる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る液処理装置を現像処理装置に適用した実施の形態の構成を示す図である。図中2は、基板をなすウエハWの裏面の中心部を真空吸着して略水平に保持し、鉛直な軸のまわりに回転する基板保持部であるスピンチャックであり、このスピンチャックは回転機構21及び昇降機構22により回転自

在、昇降自在に構成されている。

【0017】このスピチャック2に保持されているウエハWの周囲には、ウエハWを洗浄したときに洗浄液及び現像液が装置の外に飛散しないように、ウエハWの側方及び下方側を囲むようにカップ23が設けられており、このカップ23の底部には、ここに流れ落ちた液を吸引して排出するための排出路24が接続されている。

【0018】図中3は、ウエハWの表面に処理液である現像液を供給するための供給ノズルである。この供給ノズル3は、例えば図2(a)に示すように、ウエハWの有効領域（デバイスの形成領域）の幅と同じかそれ以上の長さに亘ってウエハWに沿って配列された多数の吐出孔31を備えている。

【0019】次に前記供給ノズル3における現像液の供給系について説明する。この供給系は、現像液40の入った、処理液槽をなす現像液タンク41に不活性ガス例えばN₂ガスが吹き込まれ、このガス圧により現像液40がフィルタ装置5及びエアオペレーティドバルブ42を介して供給ノズル3に送られ、供給孔31から吐出されるように構成されており、これら現像液タンク41、フィルタ装置5、エアオペレーティドバルブ42、供給ノズル3は供給流路43により接続されている。

【0020】前記フィルタ装置5は現像液40に混入する不純物であるパーティクルやN₂等の気泡を除去するためのものであり、その構成を図3により説明すると、図中50は、供給流路43よりも内容積が大きく、内部に外筒51と内筒52とを備え、これらの間に現像液の流路53が形成されたケースであり、ケース50の内部では、現像液40は下から上に向かって通流するようになっている。

【0021】前記外筒51及び内筒52は夫々両端が塞がれた筒状体をなしており、夫々長さ方向が現像液40の通流方向を向くように配置されている。内筒52は、外筒51の側壁51a（長さ方向の壁）と底壁51b（上流側の開口部を塞ぐ壁）との間に所定空間を開けるように外筒51の内側に設けられている。また外筒51及び内筒52の下流側開口部は一体の上壁50c（51c、52c）で塞がれており、こうして外筒51と内筒52の間には、内筒52の側壁52a（長さ方向の壁）と底壁52b（上流側の開口部を塞ぐ壁）の周りに環状の現像液40の流路53が形成されることとなる。

【0022】内筒52の側壁52aと底壁52bには、内筒52の内側に現像液40を通流させるための通流孔54が多数形成されており、このような内筒52の内側には、前記パーティクルを除去するための、例えばポリエチレンにより構成された不純物除去用フィルタ55が設けられている。また外筒51の底壁51b及び内筒52の上壁52cには夫々供給流路43が接続されており、これによりケース50の下端である前記底壁51bは現像液の入口5a、ケース50の上端である前記上壁

52cは現像液の出口5bを夫々備えることになる。

【0023】さらにケース50内の流路53の上部側（下流側）には、例えばN₂等の気泡をフィルタ部5の外部に排出するための排気路56が接続されている。この例では排気路56は外筒51の上壁51cを介して前記流路53に接続されており、この排気路56の内部の流路53との接続部には、現像液40に混入する気泡を除去するための気泡除去用フィルタ57が、排気路56の一部を塞ぐように設けられている。

【0024】この気泡除去用フィルタ57は、液体を透過させずに、気体のみを透過させる性質を有しており、例えば中空糸膜Mより構成されている。ここで中空糸膜Mとは例えば図4に示すように芯が中空になっている中空糸Fを束ねて構成されるものであって、多数の孔部58を有しており、この例では、例えば合成高分子系を素材とし、孔部58の穴径L1が0.001μm程度、膜の厚さL2が0.5mm〜20mm程度の中空糸膜Mが使用されている。このような中空糸膜Mは、例えば中空糸Fの長さ方向が現像液の通流方向とほぼ同じ向きになるように配置されている。

【0025】次に上述実施の形態の作用について述べる。スピチャック2がカップ22の上方まで上昇し、既に前工程でレジストが塗布され、露光処理されたウエハWが図示しないアームからスピチャック2に受け渡されて保持される。その後供給ノズル3がウエハWの中央部の上方側にて、吐出孔31がウエハWの表面から例えば1mm上方になるようにセットされる。

【0026】一方現像液40の供給系では、現像液タンク41にN₂ガスが吹き込まれ、このガス圧によりN₂を含む現像液40が供給流路43を介してフィルタ装置5に送られる。フィルタ装置5では、供給流路43を介して入口5aよりケース50内に供給された現像液40は、N₂の加圧により流路53内を下から上に向かって通流していくが、この際供給流路43よりもケース50の内容積が大きく、入口5a付近で急激に流路が拡大するので減圧状態となり、この圧力差により現像液40に溶存しているN₂が気化して気泡が発生する。

【0027】このN₂の気泡は上昇していくが、フィルタ装置5の上部側には気体透過性の気泡除去用フィルタ57が設けられているので、このフィルタ57を透過して排気路56を介してフィルタ装置5の外部へと排気される。また流路53が現像液40で満たされているときには、現像液40の内部を上昇していき、フィルタ57を透過してフィルタ装置5の外部へと排気される。このとき中空糸Fの内部及び外部に現像液40が入り込んだ状態でフィルタ57と接触するが、現像液40は中空糸Fを透過できないので、上昇しようとするN₂の気泡のみがフィルタ57を透過していく。

【0028】一方現像液40はフィルタ57を透過できずに、出口5b側に向けて、内筒52の通流孔54から

不純物除去用フィルタ55内に入り込んで流れていき、フィルタ55との接触によりパーティクルが除去されながら、出口5bを介して下流側に流れていく。

【0029】こうして供給流路43を介して供給ノズル31に供給された現像液40を、吐出孔32からウエハW表面の直径方向中央部に供給しつつ、図2(b)に示すように、ウエハWを180度回転させる。こうすることで、ウエハWの直径方向に亘って中央部から現像液40が吐出されながらウエハW一円に広げられ液盛りを完了でき、同時にウエハW表面全体に現像液40の液膜が所定の厚さで形成されることになる。

【0030】このようにしてウエハWに現像液40を液盛りしたままの状態にして所定時間現像を行った後、図示しない洗浄ノズルにより洗浄液例えば純水をウエハ表面に吐出して洗浄を行い、次いでウエハWを回転させてウエハWの乾燥を行う。

【0031】このように本発明の液処理装置では、流路53と排気路56との接続部に、気体を透過させるが、液体の透過を阻止する気泡除去用フィルタ57を設けているので、このフィルタ57により現像液40に含まれるN2等の気泡を選択的に透過させることができ、現像液40から前記気泡を除去することができる。このように現像液40中の気泡のみを選択的に除去出来るので、気泡を現像液40と共に除去していた従来の方法に比べて現像液40の消費量を低減することができ、現像液40の省量化を図ることができる。

【0032】この際気泡除去用フィルタ57として中空糸膜Mを用いているため、孔部58にも現像液40が入り込み、現像液40と中空糸膜Mとが糸の外表面だけでなく内表面とも接触する状態となる。これにより当該中空糸膜Mでは、少ない容積で広い接触面積（膜面積）を確保することができるので、効率よく気泡を除去することができる。

【0033】また排気路56を流路53の最上部と接触するように設けることにより、気泡の上昇を利用して当該気泡を現像液40から除去することができ、また現像液40が流路53の最上部まで通流してから不純物除去用フィルタ55、出口5bを介して下流側の供給流路43に通流していくことになるので、フィルタ装置5を通流する現像液40から十分に気泡を除去することができる。

【0034】このように現像液40から気泡が除去できると、現像液40の流量が気泡の存在分変動して、ウエハW上に供給される現像液40の量が本来の量と異なってしまう、現像線幅が不均一になることが抑えられる。また不純物フィルタ55に気泡が付着して経過精度が悪化し、現像液40に混入したパーティクルが現像液40と共にウエハWに供給されてウエハWが汚染されるといったことも抑えられる。

【0035】さらにこのフィルタ装置5で発生した気泡

は、ここで除去されない場合には現像液40と共に供給流路43を通してそのままウエハ上に供給されるか、供給流路43で再び加圧状態となるので現像液40に溶け込み、このまま供給ノズル3からウエハ表面に吐出され、このときの衝突の衝撃により再び気泡（マイクロバブル）として気化する。このようにウエハWに液盛りした現像液40に気泡が混入していると、既述のように現像線幅が不均一になるが、上述の例のようにフィルタ装置5にてN2の気泡を発生させてから除去すると、現像液40に溶存するN2の量が減少し、後の工程で発生する気泡の量を低減させることができ、現像処理の均一性を高めることができる。

【0036】このような現像装置では、例えば図5に示すように、フィルタ装置5の排気路56の他端側（流路53と接続されていない側）に排気ポンプ61を接続するように構成してもよく、このような構成では、排気路56を排気ポンプ61により常時排気して、排気路56内の圧力を流路53の圧力よりも低い圧力、例えば10Pa程度の陰圧状態にして現像処理が行われる。

【0037】このためフィルタ装置5では、フィルタ装置5の上流側でのN2の加圧とこの排気路56内の陰圧との間に相当する圧力差が生じ、この圧力差に応じてN2の気泡が発生するので、排気路56内を排気しない場合に比べてここで発生する気泡の量が増加する。これによりフィルタ装置5で除去できる気泡の量が増えるので、現像液40に溶存するN2の量が減少し、後の工程で発生する気泡の量をより低減させることができる。

【0038】続いて本発明の他の例について図6により説明するが、この例のフィルタ装置5は、例えばケース50の底壁に超音波発生手段である圧電素子62を備えている。この他の構成は上述の図3に示すフィルタ装置5と同様である。

【0039】このような構成では、圧電素子62により流路53内に超音波を発生させ、ここに現像液40を通流させるが、このようにすると流路53内の現像液40に超音波振動が与えられるので、これにより現像液40中に溶存しているN2が強制的に発泡する。つまりフィルタ装置5では圧力差により現像液40に溶存しているN2が気化する上に、さらに現像液40中に溶存しているN2が超音波により強制的に発泡する。

【0040】このようにこの例では、フィルタ装置5で発生するN2の気泡の量がさらに増加し、このためここで除去される気泡の量が増加するので、現像液40に溶存するN2の量がさらに減少し、後の工程で発生する気泡の量をより低減させることができ、現像処理の高い均一性を確保することができる。

【0041】このような現像装置では、図5に示す例のように、排気路56の他端側（流路53と接続されていない側）に図示しない排気ポンプを接続するように構成し、現像処理の間、排気路56を陰圧状態になるように

常時排気するようにしてもよく、このようにするとフィルタ装置5では圧力差が大きくなるので、既述のように排気路56内を排気しない場合に比べてさらに多くの量の気泡を除去することができる。

【0042】続いて本発明のさらに他の例について図7により説明するが、この例はフィルタ装置5の代わりに中間槽7にて現像液40に含まれる気泡を除去するものである。この例における現像液40の供給系では、現像液40の入った現像液タンク41とフィルタ部5との間に例えばエアオペレーテッドバルブよりなる開閉バルブ70と中間槽7とが上流側からこの順で設けられている。

【0043】この例では、現像液タンク41に不活性ガス例えばN₂ガスが吹き込まれ、このガス圧により現像液40が開閉バルブ70を介して中間槽7に送られて、この中間槽7にて、現像液40に溶存するN₂を気化させて発生させた気泡や、開閉バルブ70の開閉により現像液40に入り込んだ空気等の気泡を除去するようになっている。

【0044】このような中間槽7の構成の一例について図8により説明すると、図中71は、供給流路43よりも内容積が大きいタンクであり、このタンク71には例えば底部に上流側の供給流路43、上部に下流側の供給流路43が夫々接続され、タンク71の内部では現像液40は下から上に向かって流通するようになっている。

【0045】このタンク71の上部側(下流側)には、例えばN₂等の気体を中間槽7の外部に排出するための排気路72が接続されており、この排気路72の内部の例えばタンク71との接続部には、現像液40に混入する気泡を除去するための、例えば中空糸膜Mよりなり、液体を透過させずに、気体のみを透過させる性質を有する気泡除去用フィルタ73が、排気路72の一部を塞ぐように設けられている。

【0046】この例においても気泡除去用フィルタ73としては、上述の例と同様の中空糸膜Mが使用されており、このような中空糸膜Mは例えば孔部58の長さ方向が現像液の流通方向とほぼ同じ向きになるように配置されている。

【0047】このような中間槽7では、供給流路43を介してタンク71内に供給された現像液40は、N₂の加圧により流路53内を下から上に向かって流通していくが、この現像液40には既述のように開閉バルブ70の開閉によって気体が混入している。また供給流路43からタンク71に現像液40が送り込まれると、タンク71内で減圧状態となるので、この圧力差により現像液40に溶存しているN₂や空気等の気体が気化して気泡が発生する。

【0048】これらの気泡は上昇していくが、中間槽7の上部側には気体透過性のフィルタ73が設けられているので、このフィルタ73を透過して排気路72を介し

て中間槽7の外部へと排気される。またタンク71内が現像液40で満たされているときには、現像液40の内部を上昇していき、フィルタ73を透過して外部へと排気される。このときフィルタ73には現像液40が接触するが、現像液40は中空糸膜Mを透過できないので、上昇しようとする気泡のみがフィルタ73を透過していき、フィルタ73を透過できない現像液40は、下流側の供給流路43からフィルタ部5に向けて流れていく。

【0049】このようにこの例においても、現像液40から気泡のみを除去できるので、現像液40の省量化を図ることができる上、現像液40に溶存するN₂等の気体の量を減少出来て、後の工程で発生する気泡の量を低減させることができる。

【0050】またこの例においても排気路71の他端側(タンク71と接続されていない側)に図示しない排気ポンプを接続するように構成し、現像処理の間、排気ポンプにより排気路71内が陰圧状態になるように常時排気するようにしてもよいし、タンク71に圧電素子等の超音波発生手段を設け、タンク71内の現像液40に超音波振動を与えて強制的に溶存する気体を気化させるようにしてもよく、これらの場合には中間槽7で除去できる気泡の量がさらに増えるので、後の工程で発生する気泡の量をより低減させることができる。

【0051】以上において本発明では、上述のフィルタ装置5と中間槽7とを組み合わせることで気体の除去を行うようにしてもよいし、いずれか一方を用いるようにしてもよい。また上述の例では、現像液タンク41にN₂を吹き込むことにより加圧して現像液40を供給流路43に送り出すようにしたが、例えば図9に示すように、現像液タンク41とフィルタ装置5との間に例えばベローズポンプ等の定量ポンプ8を設けて、このポンプ8により現像液40をフィルタ装置5に送り出すようにしてもよい。この場合にはポンプ8の可動により現像液40中に空気等の気体が混入されるので、フィルタ装置5や中間槽8ではこの気泡が除去され、この際フィルタ装置5や中間槽7の内部では、ポンプ8の圧力により現像液40が下から上に流通していくことになる。

【0052】また本発明は現像液の供給系以外にレジスト液の塗布処理に用いられるシンナー等のレジスト液の溶剤の供給系に対しても適用でき、この場合においてもフィルタ装置5や中間槽7では、容積の変化により発生するN₂等の気泡が除去される。この際中空糸膜Mの種類は処理液の種類に応じて適宜選択される。

【0053】さらに本発明では、例えば中空糸膜Mでチューブ状に作られた中空糸膜管の孔部58が逆U字型になるように、つまり孔部58を屈曲して、孔部58の長さ方向が現像液の流通方向とほぼ同じ向きになると共に、孔部58の両端側が共に現像液の流通方向の上流側を向き、前記流通方向の下流側に孔部58の屈曲部が位置するように配置するようにしてもよい。この場合に

は、中空糸膜Mの表面積をさらに大きくすることができる上、現像液は孔部58の両端側から内部に入り込んでいくので、接触面積が大きくなり、効率よく気泡を除去することができる。

【0054】さらにまた本発明では、フィルタ装置5の上流側の供給流路43の流路53との接続部や、中間槽7の上流側の供給流路43の中間槽7との接続部の径を供給流路43の内径よりも小さくし、これら接続部での圧力差をより大きくして、この圧力差により発生する気泡の量を多くする発泡手段と組み合わせるとさらに良い。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、処理液から気泡のみを選択して除去することが出来るので、処理液の消費量を低減させることができる。また他の発明では、処理液から気泡を除去でき、液処理の均一性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液処理装置の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】前記液処理装置に設けられる供給ノズルの一例を示す底面図と斜視図である。

【図3】前記液処理装置に設けられるフィルタ部の一例を示す断面図である。

【図4】前記フィルタ部に設けられる中空糸膜を説明するための斜視図である。

【図5】前記フィルタ部の他の例を示す断面図である。

【図6】前記フィルタ部のさらに他の例を示す断面図である。

【図7】本発明の液処理装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。

【図8】前記液処理装置に設けられる中間槽の一例を示す断面図である。

【図9】本発明の液処理装置の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

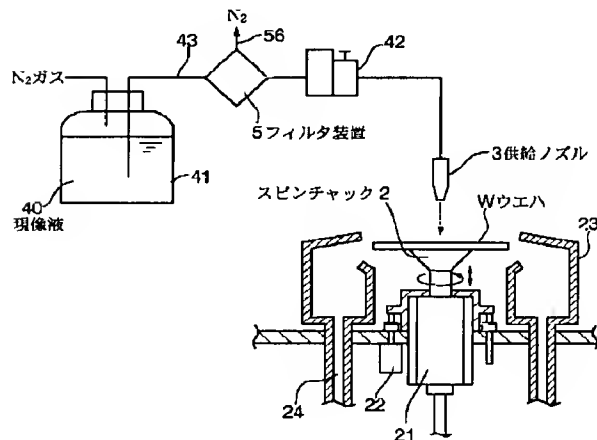
【図10】従来の現像装置を示す側面図である。

【図11】従来の現像装置の供給系を示す説明図である。

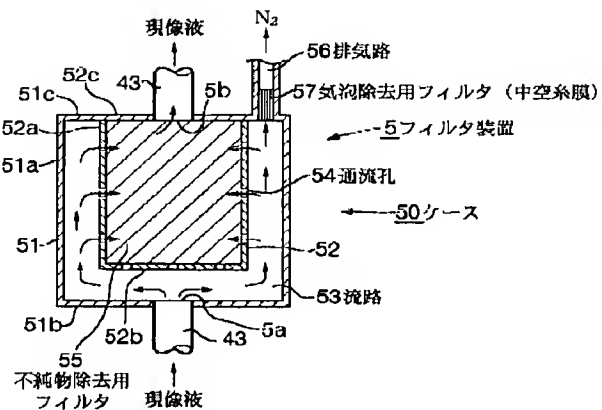
【符号の説明】

W	半導体ウエハ
2	スピンチャック
3	供給ノズル
31	供給孔
5	フィルタ装置
53	流路
54	通流孔
55	不純物除去用フィルタ
56	排気路
57, 73	気泡除去用フィルタ
61	排気ポンプ
62	圧電素子
7	中間槽
72	排気路

【図1】

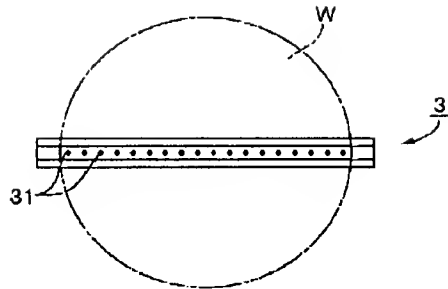


【図3】

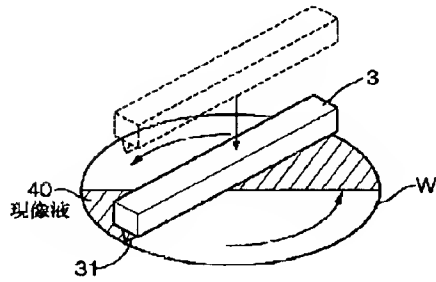


【図2】

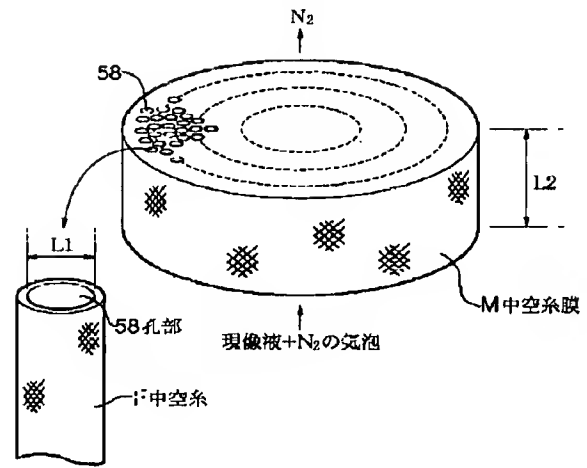
(a)



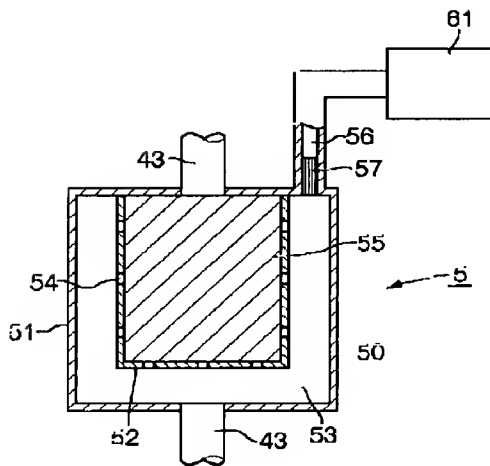
(b)



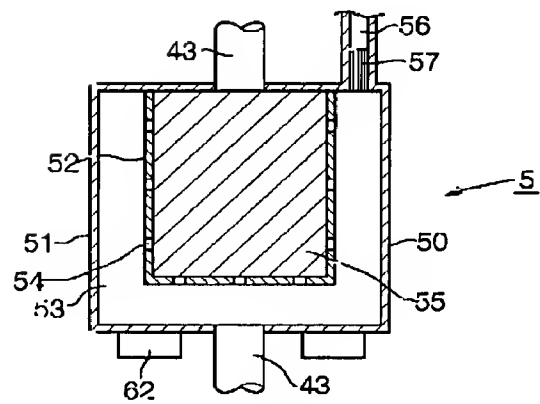
【図4】



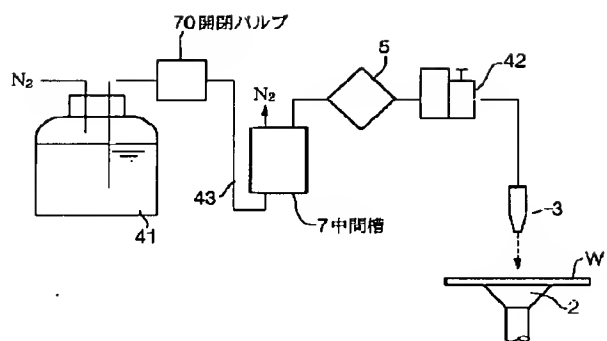
【図5】



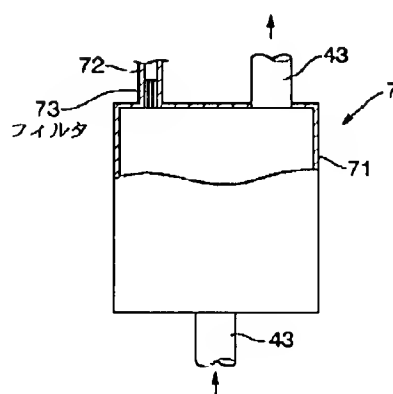
【図6】



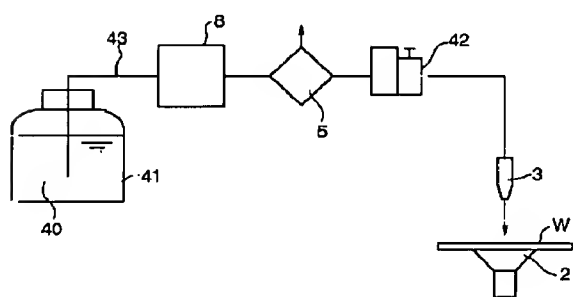
【図7】



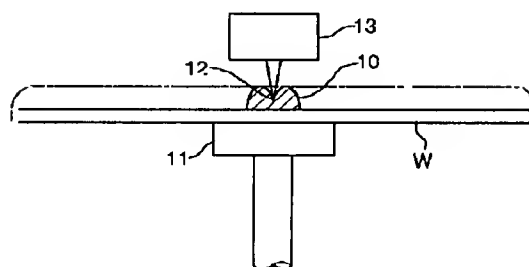
【図8】



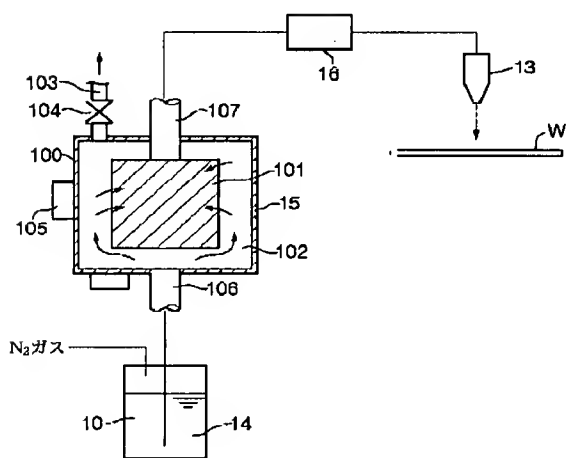
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B01D 36/02
53/22
63/02

識別記号

F I

B01D 36/02
53/22
63/02

(参考)

4F042
5F046

(註0) 01-121063 (P2001-121063A)

B05C 11/10
G03F 7/30 502
H01L 21/027

B05C 11/10
G03F 7/30 502
H01L 21/30 569C

Fターム(参考) 2H096 AA25 GA29 GA30
4D006 GA41 HA01 KA72 KB14 MA01
MB03 PA01 PB01 PB63 PC01
4D011 AA08 AB10 AC01 AC04 AD03
4D064 AA19 BK03
4D066 AA05 BB02 BB31
4F042 AA07 BA06 CB25
5F046 LA03